PRODEJNÍ SORTIMENT:

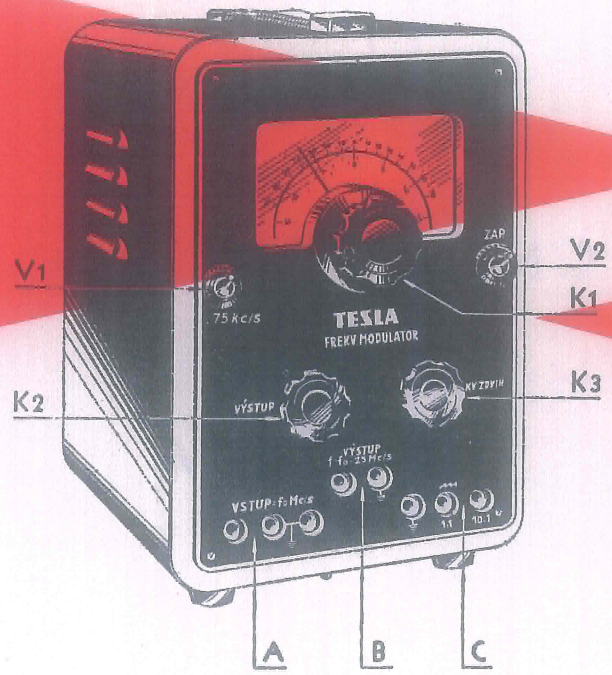
Měřiče napětí a proudů
Měřiče elektrických obvodů a součástí
Měřiče kmitočtů a počítače
Oscilografy
Měřiče fyzikálních veličin
Generátory
Napájecí zdroje

NÁVOD K OBSLUZE

FREKVENČNÍ MODULÁTOR TESLA BM 240

ЧАСТОТНЫЙ МОДУЛЯТОР

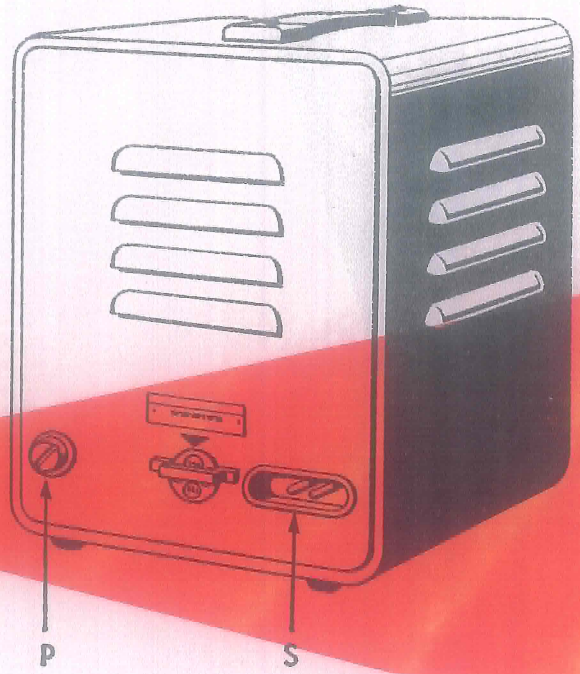
FREKVENČNÍ MODULÁTOR
TESLA BM 240



Obr. 1. Pohled zpředu

Рис. 1. Взгляд из передовой стороны.

ЧАСТОТНЫЙ МОДУЛЯТОР
TESLA BM 240



Obr. 2. Pohled zezadu

Рис. 2. Взгляд из задней стороны.

Frekvenčního modulátoru používáme k získání vysokofrekvenčního, frekvenčně proměnného signálu. Modulátor slouží k nastavování vysokofrekvenčních okruhů, pásmových filtrů a podobných zařízení ve spojení s vf oscilátorem a osciloskopem.

Ve frekvenčním modulátoru TESLA BM 240 je vysokofrekvenční oscilátor, k jehož oscilačnímu okruhu je paralelně připojena reaktanční elektronka, jejíž reaktance se mění změnou mřížkového předpětí. Dále je vestavěn směšovač, který vytváří z kmitočtu vnitřního oscilátoru a z kmitočtu přiváděného z libovolného vf oscilátoru buď součtový, nebo rozdílový kmitočet. Výsledného kmitočtu se pak používá ke zkoušení a měření různých frekvenčně závislých vf okruhů.

TECHNICKÝ POPIS

Vf oscilátor a reaktanční elektronku tvoří triodové části elektronek E1 a E2. Trioda vf oscilátoru je zapojena jako zpětnovazební oscilátor, který lze rozlaďovat proměnným kondenzátorem (knoflík K1). K oscilačnímu okruhu je paralelně připojena reaktanční elektronka, působící jako proměnná samoindukce. Její induktance je proměnná v závislosti na změně strmosti jako funkce mřížkového předpětí. K dosažení automatického rozmítání kmitočtu přivádíme na mřížku

Частотный модулятор применяется для получения высокочастотного, частотно изменяемого сигнала. Частотный модулятор применяется к настройке высокочастотных контуров, полосовых фильтров и тому подобных устройств в соединении с высокочастотным осциллятором и осциллографом.

В состав частотного модулятора TESLA BM 240 входит высокочастотный осциллятор, к колебательному контуру которого параллельно присоединена реактивная лампа, реактивность которой изменяется путем изменения сеточного смещения. В состав прибора входит также смеситель, при помощи которого из частоты встроенного осциллятора и из частоты подводимой от какого либо высокочастотного осциллятора, получается результирующая частота равная сумме или разности частот осцилляторов. Эта результирующая частота применяется для испытаний и измерений различных на частоте зависимых высокочастотных контуров.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Высокочастотный осциллятор с реактивной лампой создают триодные системы ламп E1 и E2. Триод высокочастотного осциллятора соединен как регенеративный осциллятор, который возможно расстраивать при помощи конденсатора переменной емкости (ручка K1). К колебательному контуру параллельно присоединена реактивная лампа, которая работает в качестве изменяемой самоиндукции. Величина этой индукции изменяется в зависи-

reaktanční elektronky pilové kmity z časové základny z osciloskopu, pokud možno o kmitočtu mezi 50 až 100 Hz. Frekvenční zdvih (rozmítání) lze plynule měnit (knoflík K3) od 0 do 75 kHz, resp. po přepnutí do 15 kHz. Aby případná stejnosměrná složka pilových kmitů neovlivňovala klidové předpětí reaktanční elektronky, je vstupní zdířka C (obr. 1) oddělena kondenzátorem. Pro snazší ovládání automatického rozmítání je vestavěn dělič v poměru 10 : 1.

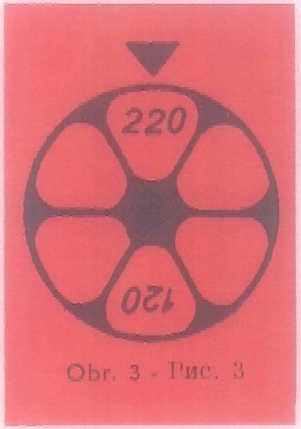
Oddělovací elektronka, hexodová část E2, omezuje vliv směšovače na oscilátor. Z anody oddělovací elektronky se přivádí rozmítaný kmitočet 2,5 MHz na třetí mřížku směšovací elektronky, kterou je hexodová část elektronky E1. Na první mřížku směšovací elektronky se přivádí vf kmitočet z vnějšího vf oscilátoru. Na anodě směšovací elektronky E1 vzniká směs původních a interferenčních kmitočtů, z nichž obvykle používáme kmitočtu rozdílového. Napětí výstupního kmitočtu je plynule proměnné mezi 0 a maximálním napětím, které je závislé na velikosti amplitudy vnějšího kmitočtu.

мости от крутизны, которая является функцией сеточного смещения. С целью достижения автоматического отклонения частоты к сетке реактивной лампы подводятся пилообразные колебания развертки из осциллографа, причем их частота должна быть в пределах от 50 до 100 гц. Отклонение частоты (размещения) возможно плавно регулировать (ручкой К3) в пределах от 0 до 75 кгц, или соответственно после переключения до 15 кгц. Чтобы составляющая постоянность тока пилообразных колебаний не могла оказывать влияние на сеточное смещение реактивной лампы, входная клемма С (рис. 1) отделена посредством конденсатора. Для обеспечения удобной регуляции автоматического отклонения частоты, предусмотрен делитель 10 : 1.

Отдельная лампа гексодного система Е2, предохраняет от влияния смесителя осциллятор. От анода отдельной лампы подводится изменяемая частота 2,5 Мгц к третьей сетке смесительной лампы, которой является гексодная часть лампы Е1. К первой сетке смесительной лампы подводятся высокочастотные колебания от постороннего высокочастотного осциллятора. На аноде смесительной лампы происходит смешивание первоначальных колебаний и колебаний интерференции, причем обыкновенно используется колебание различной частоты. Напряжение выходной частоты изменяется в пределах от 0 до максимальной величины напряжения, которое зависит от величины амплитуды внешнего колебания.

PŘIPOJENÍ A PŘEPÍNÁNÍ SÍTĚ

Před připojením přístroje na síť se musíme přesvědčit, zda je přepojen na správné napětí. Přístroj lze přepnout na 120 V nebo na 220 V střídavých s kmitočtem 50 Hz. Je-li nutné přístroj přepnout, uvolníme zajišťovací pásek, vytáhneme kotouč síťového přepojovače, umístěného na zadní straně přístroje, a natočíme jej tak, aby číslo odpovídající napětí sítě bylo nahoře proti trojúhelníkové značce. Kotouč přepojovače dobře zasuneme a upevníme zajišťovací pásek.
Z továrny je přístroj zapojen na 220 V (obr. 3).
Síť připojíme šňůrou k vývodu S (obr. 2) na zadní stěně přístroje. Síťový přívod je jištěn pojistkou P, umístěnou rovněž na zadní straně. Síť zapínáme nebo vypínáme vypínačem V2 (obr. 1).



Obr. 3 - Рис. 3

ПРИСОЕДИНЕНИЕ К СЕТИ

Перед присоединением прибора к сети надо убедиться, что переключатель напряжения установлен в положении, соответствующем величине напряжения сети. Прибор возможно переключить на 120 в или на 220 в 50 гц. При переключении надо вынуть фиксирующую планку, высунуть переключающий диск на задней стороне прибора и опять вставить так, чтобы № соответствующий напряжению сети был в верху против трехугольного значка. Переключающий диск надо правильно всунуть и укрепить фиксирующую планку. Завод-изготовитель поставляет приборы подготовленные на 220 в (рис. 3). Сеть присоединяется шнуром к выводу S (рис. 2) на задней стороне прибора. Привод к сети обеспечивает предохранитель P, который тоже находится на задней стороне прибора. Для включения (или выключения) прибора служит выключатель V2 (рис. 1).

PŘÍKLAD POUŽITÍ

Ke zkoušení jakéhokoli vf okruhu použijeme frekvenčního modulátoru TESLA BM 240 ve spojení s vf oscilátorem, např. TESLA BM 205, a oscilografem, např. TESLA TM 694. Použitý oscilograf musí mít vyvedenu časovou základnu. Přístroje propojíme podle obr. 4. Na zdířky A (obr. 1) přivedeme vf napětí z vnějšího oscilátoru o vhodné amplitudě. Zdířky C spojíme s vývodem časové základny oscilografu. Měřený okruh

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ ПРИБОРА

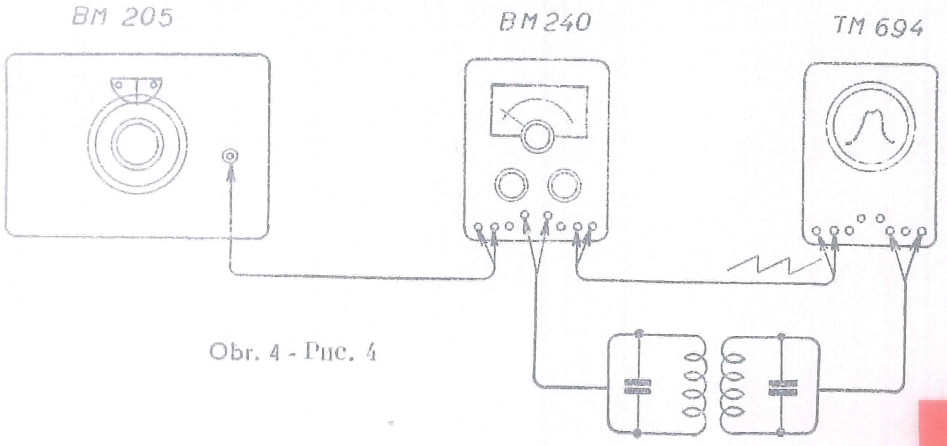
Для испытания какого либо высокочастотного контура применяется частотный модулятор TESLA BM 240 совместно с высокочастотным осциллятором на пр. TESLA BM 205 и осциллографом на пр. TESLA TM 694. Примененный осциллограф должен иметь выводы развертки. Приборы соединяются по схеме рис. 4. К клеммам A (рис. 1) приводится высокочастотное напряжение от по-

zapojíme mezi zdířky B a vstupní zdířky oscilografu (pro vertikální vychýlení paprsku).

Poněvadž vnitřní oscilátor frekvenčního modulátoru kmitá na 2,5 MHz, musíme na vstupní zdířky A přivést vf napětí o kmitočtu vyšším. Kmitočet je vyšší o resonanční kmitočet měřeného okruhu nebo filtru. Při postavení ukazatele na 0 (knoflíkem K1) se objeví na stínítku oscilografu resonanční křivka měřeného objektu. Šíři pásma zjistíme potom tak, že knoflíkem K1 (obr. 1) pootáčíme na obě strany tak daleko, až se na stínítku posune křivka do zvoleného poměru. Na stupnici frekvenčního modulátoru odečteme pak šíři pásma přímo v kHz.

Při měření normálních vf okruhů je přepínač V1 v horní poloze – 15 kHz a při sledování širokopásmových okruhů je přepínač v dolní poloze – 75 kHz.

Šíři pásma odečítáme na příslušné stupnici. Šíři křivky na stínítku obrazové elektronky řídíme knoflíkem K3.



Obr. 4 - Рис. 4

стороннего осциллятора удобной амплитуды. Клеммы С (рис. 1) соединяются с выводом развертки осциллографа. Измеряемый контур присоединяется к клеммам В и выходным клеммам осциллографа (для вертикального отклонения луча).

Потому что частота колебаний внутреннего осциллятора частотного модулятора составляет 2,5 Мгц, надо к входным клеммам А подвести высокочастотное напряжение более высокой частоты. Частота повышенная о резонирующую частоту измеряемого контура или фильтра. Если стрелка поставлена в нулевое положение (ручкой К1), то на экране осциллографа появляется резонирующая кривая измеряемого контура. Ширина полосы определяется так, что ручку К1 (рис. 1) надо поворачивать в обе стороны так, чтобы кривая на экране переместилась, в определенном отношении. На шкале частотного модулятора потом отсчитывается ширина полосы непосредственно в кгц.

При измерении нормальных высокочастотных контуров переключатель V1 (рис. 1) находится в верхнем положении — 15 кгц а при испытании широкополосных контуров должен быть в нижнем положении — 75 кгц.

Ширина полосы отсчитывается на соответствующей шкале. Ширина кривой на экране осциллографа регулируется ручкой К3 (рис. 1).

TECHNICKÉ ÚDAJE

Frekvenční zdvih:	0 až 75 kHz
Kmitočet vlastního oscilátoru:	2,5 MHz rozladitelný o ± 75 kHz nebo o ± 15 kHz
Mezní vnější kmitočet:	podle vlastností použitého oscilografu
Elektronky:	2×ECH21, AZ11
Osvětlovací žárovka:	7 V/0,3 A
Napájení:	ze střídavé sítě 50 Hz o napětí 220 V nebo 120 V
Příkon:	40 VA
Pojistka (P - obr. 2):	0,4 A pro 220 V 1 A pro 120 V

Rozměry mm	Šířka	Výška	Hloubka	Váha kg
BM 240	190	255	230	5,3

PŘÍSLUŠENSTVÍ

Jako příslušenství se dodává s přístrojem síťová šňůra se zástrčkou a zásuvkou, sáček s náhradní pojistkou a návod k obsluze.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Отклонение частоты:	от 0 до 75 кгц
Частота встроенного осциллятора:	2,5 Мгц, расстройка возможна в пределах ± 75 кгц или ± 15 кгц
Предельная частота:	в соответствии с примененным осциллографом
Электронные лампы:	2 × ECH21, AZ11
Лампочка накаливания:	7 в/0,3 а
Питание:	от сети переменного тока 50 гц 220 в или 120 в
Потребляемая мощность:	40 ва
Предохранитель (P - рис. 2):	0,4 а для 220 в 1 а для 120 в

Размеры мм	Ширина	Высота	Глубь	Вес кг
BM 240	190	255	230	5,3

ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

В виде принадлежностей поставляется вместе с прибором шнур для сети со штепселем и штепсельной розеткой, мешочек с запасным предохранителем и руководство к обслуживанию.

СПИСОК ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Сопротивления

Обозначение	Тип	Значение	Мощность	Примечание	Норма ЧССР
R1	непроволочное	40 ком	1 вт	± 10 %	TR 103 40к/A
R2	непроволочное	640 ком	0,5 вт	± 10 %	TR 102 M64/A
R3	потенциометр	5 ком	0,5 вт		WN 694 02 5к/N
R4	непроволочное	150 ом	0,1 вт	± 2 %	WK 681 01 150/C
R5	непроволочное	40 ком	1 вт	± 10 %	TR 103 40к/A
R6	непроволочное	50 ком	0,5 вт	± 10 %	TR 102 50к/A
R7	непроволочное	640 ком	0,5 вт	± 10 %	TR 102 M64/A
R8	непроволочное	1 мгом	0,5 вт	± 5 %	TR 102 1M/B
R9	непроволочное	640 ком	0,5 вт	± 10 %	TR 102 M64/A
R10	непроволочное	64 ком	1 вт	± 10 %	TR 103 64к/A
R11	непроволочное	200 ом	0,5 вт	± 10 %	TR 102 200/A
R12	непроволочное	1 ком	0,1 вт	± 2 %	WK 681 01 1к/C
R13	потенциометр	100 ком	0,5 вт		WN 694 02 M1/N
R14	непроволочное	50 ком	0,5 вт	± 5 %	TR 102 50к/B
R15	непроволочное	10 ком	2 вт	± 10 %	TR 104 10к/A
R16	непроволочное	25 ком	2 вт	± 10 %	TR 104 25к/A
R17	проволочное	3,2 ком	4 вт	± 10 %	TR 611 3к2/A
R18	непроволочное	40 ком	2 вт	± 5 %	TR 104 40к/B

Конденсаторы

Обозначение	Тип	Значение	Напряжение	Примечание	Норма ЧССР
C1	бумажный	500 пф	1000 в		TC 105 500
C2	бумажный	0,1 мкф	600 в		TC 104 M1
C3	бумажный	500 пф	1000 в		TC 105 500
C4	бумажный	0,1 мкф	250 в		TC 102 M1
C5	слюдяный	100 пф	500 в	± 10 %	TC 200 100/A
C6	слюдяный	320 пф	500 в	± 5 %	TC 211 320/B
C7	подстроечный	30 пф			PN 703 01
C8	переменный	90 пф			1AN 705 03
C9	подстроечный	100 пф	400 в		TC 340 100
C10	слюдяный	160 пф	500 в	± 10 %	TC 201 160/A
C11	бумажный	1000 пф	600 в	± 5 %	TC 104 1к/B
C12	слюдяный	330 пф	500 в	± 10 %	TC 201 330/A
C13	бумажный	320 пф	1000 в	± 10 %	TC 105 320/A
C14	метал. бум.	1 мкф	400 в		TC 481 1M
C15	бумажный	10000 пф	1000 в		TC 105 10к
C16	слюдяный	100 пф	500 в	± 2 %	TC 211 100/C
C17	бумажный	0,1 мкф	250 в	± 10 %	TC 102 M1/A
C18 } C19 }	электролит.	32 мкф/32 мкф	450 в/450 в		TC 521 32/32 M

Обозначение	Тип	Значение	Напряжение	Примечание	Норма ЧССР
C20	бумажный	5000 пф	1000 в		TC 105 5к
C21	бумажный	5000 пф	1000 в		TC 105 5к
C22	подстроечный	30 пф			PN 703 01
C23	слюдяный	12,5 пф	500 в		TC 200 12J5
C24	слюдяный	64 пф	500 в		TC 200 64
C25	слюдяный	130 пф	500 в	± 5 %	TC 200 130/B

Остальные детали

Деталь	Тип	Норма ЧССР
Электронные лампы E1, E2	ECH21	1AN 110 07
Электронная лампа E3	AZ 11	1AN 110 01
Контрольная лампочка	7 в/0,3 а	1AN 109 00
Предохранитель	0,4 а/250 в для 220 в	ČSN 35 4731
Предохранитель	1 а/250 в для 120 в	ČSN 35 4731

Дополнителъные

Povolené odchylky

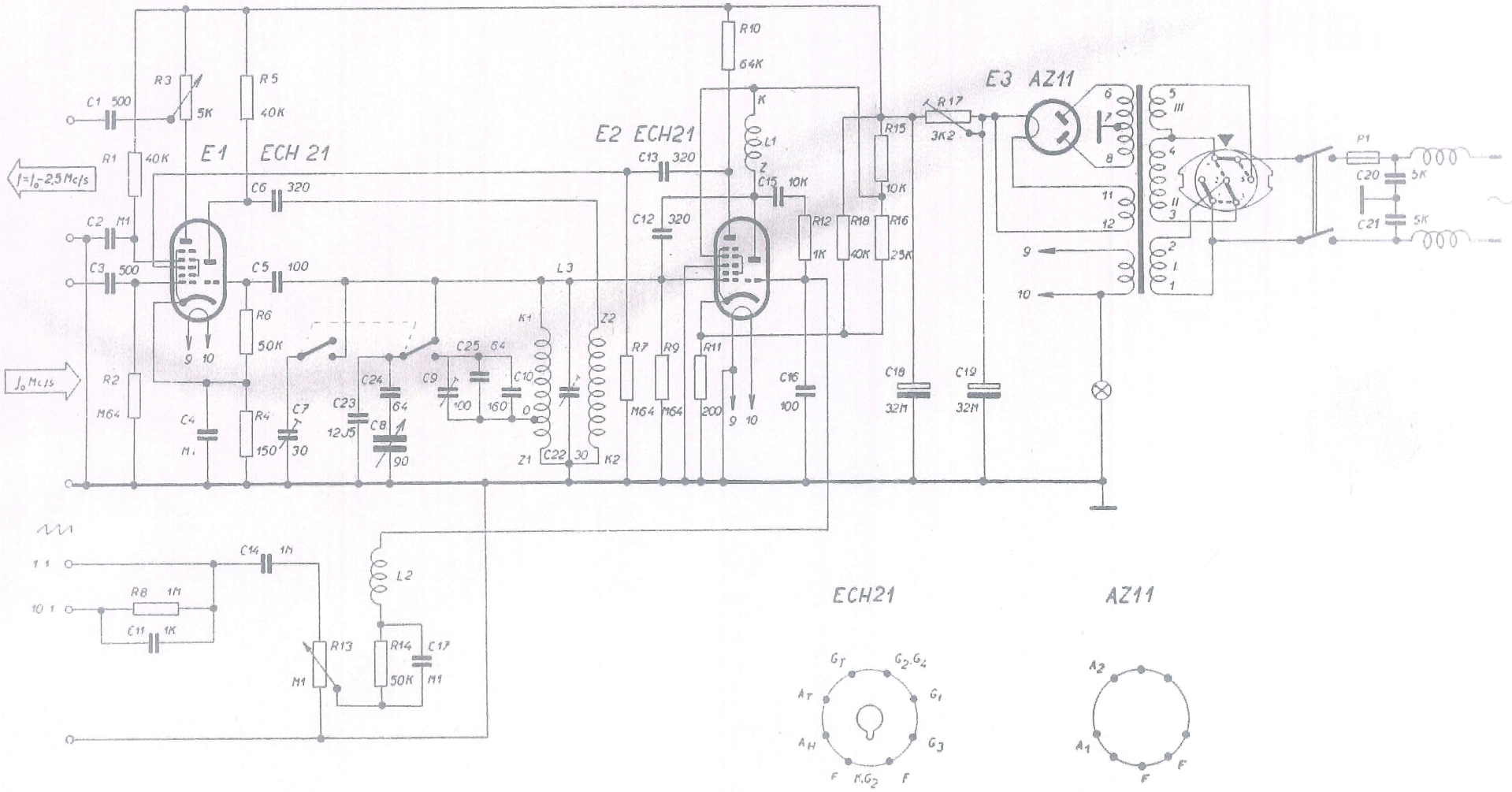
Od výrobní série 1964 je nahrazena elektronka E1 ECH21 elektronkou ECH81, elektronka E2 ECH21 elektronkou ECF82, elektronka E3 AZ11 elektronkou EZ80.

Допустимые изменения

Начиная производственной серией 1964 изменены:
эл. лампа E1 ECH21 эл. лампой ECH81,
эл. лампа E2 ECH21 эл. лампой ECF82,
эл. лампа E3 AZ12 эл. лампой EZ80.

C: 1, 2, 3, 4, 11, 14, 6, 5, 7, 23, 24, 8, 17, 9, 25, 10, 22, 13, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21

R: 1 2 8 3, 5 6, 4, 13, 14, 7, 9, 11, 10, 12, 18, 15, 16, 17,



BM 240